

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-074266

(43)Date of publication of application : 15.03.2002

(51)Int.Cl.

G06K 9/62

G06K 9/34

(21)Application number : 2000-271515

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 04.09.2000

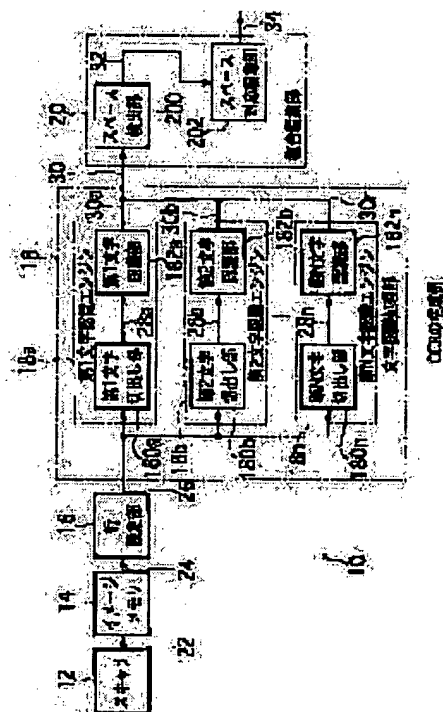
(72)Inventor : ISHIKAWA KAZUHIRO
IWASHITA HIROICHI

(54) DEVICE AND METHOD FOR READING CHARACTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a character reading device and its method, by which characters can be correctly read even when a plurality of the kind of characters co-exist.

SOLUTION: An OCR 10 fetches information printed on paper, for example, to an image memory 14 by a scanner 12 as image data 22. Then the image data 22, in which the area of each row is segmented by a row setting part 16 in image data 24 read from the image memory 14, is supplied to a character recognition processing part 18. The characters are segmented at character positions corresponding to the respective kinds of algorithms by the first to N-th character recognizing engines 18a-18n of the character recognition processing part 18, an optimum character recognition result 30 with highest coincidence in the respective engines is selected in character recognition processings concerning the respective segmented character positions and supplied to a complex editing part 20. The complex editing part 20 selects and decides each character column by division in accordance with the relation of a boundary character and/or the character position for dividing the supplied character recognition result 30. The selected character column is synthesized by compounding and the final character recognition result 34 is outputted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-74266
(P2002-74266A)

(43)公開日 平成14年3月15日(2002.3.15)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テーマコード(参考)
G06K 9/62	620	G06K 9/62	620B 5B029
	650		650A 5B064
9/34		9/34	

審査請求 未請求 請求項の数30 OL (全 16 頁)

(21)出願番号 特願2000-271515(P2000-271515)

(22)出願日 平成12年9月4日(2000.9.4)

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 石川 和弘

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72)発明者 岩下 博一

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(74)代理人 100079991

弁理士 香取 孝雄

Fターム(参考) 5B029 AA01 BB02 EE09

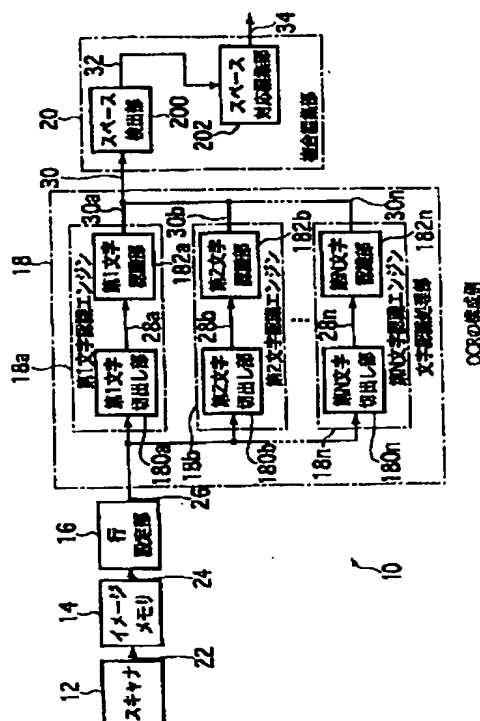
5B064 AA01 AB17 AB18 BA01 CA08
DA10 EA36

(54)【発明の名称】 文字読取装置および文字読取方法

(57)【要約】

【課題】 複数種類の文字が混在しても正確に文字を読み取ることのできる文字読取装置および文字読取方法の提供。

【解決手段】 OCR 10は、たとえば紙等に印刷された情報をスキャナ12で画像データ22としてイメージメモリ14に採り込み、イメージメモリ14から読み出した画像データ24を行設定部16で各行の領域を切り出した画像データ26を文字認識処理部18に供給し、文字認識処理部18の第1～第N文字認識エンジン18a～18nのそれぞれで複数種類のアルゴリズムに対応した文字位置で文字の切り出し、切り出した各文字位置に対する文字認識処理を各エンジンの最も一致性の高い最適な文字認識結果30を選択して複合編集部20に供給し、複合編集部20ではこの供給される文字認識結果30を区分する境界文字および/または文字位置の関係に応じて分けてそれぞれの文字列を選択して決定し、選択した文字列を複合合成して最終的な文字認識結果34を出力させている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 処理対象のパターンから文字を切り出す複数のアルゴリズムを有する文字切出し手段、および／または該アルゴリズムにより文字読取対象の画像データから切り出した文字を認識して該文字認識結果を出力する文字認識手段を含む文字読取手段を用い、該文字読取手段は前記アルゴリズムに対応させて複数種類の文字認識結果を出力させ、

該複数種類の文字認識結果に対して前記文字認識結果の文字列を編集する際の編集境界を検出し、該検出した編集境界を基に分けられた各区分領域に対して前記複数種類の文字認識結果から対応する種類の最適な認識結果を選択し、選択した最適な文字認識結果を合成して最終的な文字認識結果として出力する複合編集手段とを含むことを特徴とする文字読取装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の装置において、前記複合編集手段は、複数種類の文字認識結果に対して前記文字を編集する際の編集境界を検出する単一または複数の境界検出手段と、

前記処理対象パターンに対して該編集境界が複数種類あっても各編集境界の両側に各文字に対応する前記複数種類の文字認識結果のなかから各境界区分で最も一致した文字列を前記最適な文字認識結果の文字列として選んで複合編集する境界対応編集手段とを含むことを特徴とする文字読取装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の装置において、前記境界検出手段は、前記文字切出し手段で切り出された文字位置に基づいて前記文字の間隔を検出するとともに、該検出した文字の間隔の大きい間隔の箇所を編集する際の編集境界として探索する文字間隔検出手段であることを特徴とする文字読取装置。

【請求項 4】 請求項 2 に記載の装置において、前記境界検出手段は、前記文字認識結果が所定の境界文字に一致するかどうかを検出し、該検出結果の一致した文字を編集境界とする境界文字検出手段であることを特徴とする文字読取装置。

【請求項 5】 請求項 2 または 3 に記載の装置において、前記境界対応編集手段は、前記文字間隔検出手段で得られた編集境界を境に両側の境界区分の各文字列に対応する前記複数種類の文字認識結果のなかから選び、該選んだ複数種類の文字認識結果を境界区分に対応する位置にそれぞれ合成して出力する第 1 の境界対応編集手段を含むことを特徴とする文字読取装置。

【請求項 6】 請求項 2 または 4 に記載の装置において、前記境界対応編集手段は、前記境界文字検出手段で得られた編集境界を境に両側の境界区分の各文字列に対応する文字認識結果を前記複数種類の文字認識結果のなかから選び、該選んだ各文字認識結果を境界区分の対応する位置にそれぞれ合成して出力する第 2 の境界対応編集手段を含むことを特徴とする文字読取装置。

2

【請求項 7】 請求項 2 に記載の装置において、前記境界対応編集手段は、前記文字間隔検出手段で得られた編集境界を境に両側の境界区分の各文字列に対応する前記複数種類の文字認識結果のなかから選び、該選んだ複数種類の文字認識結果を境界区分に対応する位置にそれぞれ合成して出力する第 1 の境界対応編集手段と、

前記境界文字検出手段で得られた編集境界を境に両側の境界区分の各文字列に対応する文字認識結果を前記複数種類の文字認識結果のなかから選び、該選んだ各文字認識結果を境界区分の対応する位置にそれぞれ合成して出力する第 2 の境界対応編集手段とを含むことを特徴とする文字読取装置。

【請求項 8】 請求項 4 または 6 に記載の装置において、前記所定の境界文字が任意の文字であることを特徴とする文字読取装置。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の装置において、前記所定の境界文字は中点またはハイフンであることを特徴とする文字読取装置。

【請求項 10】 請求項 2 に記載の装置において、前記境界検出手段は、前記文字位置に基づいて前記文字の間隔を検出するとともに、該検出した文字の間隔の大きい間隔の箇所を編集する際の編集境界として探索する文字間隔検出手段と、

前記文字認識結果が所定の境界文字に一致するかどうかを検出し、該検出結果の一致した文字を編集境界とする境界文字検出手段とのいずれかを含むことを特徴とする文字読取装置。

【請求項 11】 請求項 2 に記載の装置において、前記境界検出手段は、前記文字位置に基づいて前記文字の間隔を検出するとともに、該検出した文字の間隔の大きい間隔の箇所を編集する際の編集境界として探索する文字間隔検出手段と、

前記文字認識結果が所定の境界文字に一致するかどうかを検出し、該検出結果の一致した文字を編集境界とする境界文字検出手段とを含み、

前記境界対応編集手段は、前記文字間隔検出手段で得られた編集境界を境に両側の境界区分の各文字列に対応する前記複数種類の文字認識結果のなかから選び、該選んだ複数種類の文字認識結果を境界区分に対応する位置にそれぞれ合成して出力する第 1 の境界対応編集手段と、前記境界文字検出手段で得られた編集境界を境に両側の境界区分の各文字列に対応する前記複数種類の文字認識結果のなかから選び、該選んだ複数種類の文字認識結果を境界区分に対応する位置に配してそれぞれ合成して出力する第 2 の境界対応編集手段とを含み、

前記境界検出手段の一方の境界検出結果に基づいて前記編集境界での複合編集、または他方の境界検出のいずれかの動作選択を行うとともに、選択した処理を開始させる動作選択手段を含むことを特徴とする文字読取装置。

【請求項 12】 請求項 3、5、10 または 11 に記載の装

3

置において、前記文字間隔検出手段は、前記画像データにおける原点を設定し、切り出す文字位置を該原点に対する2次元座標で表して、対象の文字の位置に対して右隣りの文字位置のうち前記対象の文字に最も近い位置関係を示す文字の水平座標と、前記対象の文字のうち前記右隣りの文字に最も近い位置関係を示す水平座標との差から文字間隔の検出を行い、該文字間隔の検出を切り出した文字すべてに対して行い、検出した文字間隔の最大の間隔から降順に編集境界に設定することを特徴とする文字読取装置。

【請求項13】 請求項3、5、10または11に記載の装置において、前記文字間隔検出手段は、前記画像データにおける原点を設定し、切り出す文字位置を該原点に対する2次元座標で表して、対象の文字の位置に対して下隣りの文字位置のうち前記対象の文字に最も近い位置関係を示す文字の垂直座標と、前記対象の文字のうち前記下隣りの文字に最も近い位置関係を示す垂直座標との差から文字間隔の検出を行い、該文字間隔の検出を切り出した文字すべてに対して行い、検出した文字間隔の最大の間隔から降順に編集境界に設定することを特徴とする文字読取装置。

【請求項14】 請求項3、5、または11に記載の装置において、第1の境界対応編集手段は、供給される複数種類の文字認識結果のそれぞれに対して、検出した大きい間隔を隔てている左側に位置する対象の文字と対峙する該対象の右隣りの文字において、該対象の文字を含めて左側の文字認識結果を抽出する左抽出機能ブロックと、
該対象の右隣りの文字を含めて、所定の間隔を隔てた前記左側の文字認識結果と異なる種類の文字認識結果を右側の文字認識結果として抽出する右抽出機能ブロックと、
抽出した左側および右側のそれぞれの位置の考慮して得られた文字認識結果から一致性の高い文字認識結果を選択し、該選択した文字認識結果を合成し、最終結果として出力する合成手段とを含むことを特徴とする文字読取装置。

【請求項15】 請求項3、5、または11に記載の装置において、第1の境界対応編集手段は、供給される複数種類の文字認識結果のそれぞれに対して、検出した大きい間隔を隔てている上側に位置する対象の文字と対峙する該対象の下隣りの文字において、該対象の文字を含めて上側の文字認識結果を抽出する上抽出機能ブロックと、
該対象の下隣りの文字を含めて、所定の間隔を隔てた前記上側の文字認識結果と異なる種類の文字認識結果を下側の文字認識結果として抽出する下抽出機能ブロックと、
抽出した上側および下側のそれぞれの位置の考慮して得られた文字認識結果から一致性の高い文字認識結果を選

4

択し、該選択した文字認識結果を合成し、最終結果として出力する合成手段とを含むことを特徴とする文字読取装置。

【請求項16】 請求項3、5、または11に記載の装置において、第1の境界対応編集手段は、供給される複数種類の文字認識結果のそれぞれに対して、検出した大きい間隔を隔てている左側に位置する対象の文字と対峙する該対象の右隣りの文字の位置座標に基づいて、該対象の文字を含めて左側の文字認識結果を抽出する左抽出機能ブロックと、

該対象の右隣りの文字を含めて、該対象の右隣りの文字の位置座標に基づいて、前記左側の文字認識結果と異なる種類の文字認識結果を右側の文字認識結果として抽出する右抽出機能ブロックと、
抽出した左側および右側のそれぞれの位置の考慮して得られた文字認識結果から一致性の高い文字認識結果を選択し、該選択した文字認識結果を合成し、最終結果として出力する合成手段とを含むことを特徴とする文字読取装置。

20 【請求項17】 請求項3、5、または11に記載の装置において、第1の境界対応編集手段は、供給される複数種類の文字認識結果のそれぞれに対して、検出した大きい間隔を隔てている上側に位置する対象の文字と対峙する該対象の下隣りの文字の位置座標に基づいて、該対象の文字を含めて上側の文字認識結果を抽出する上抽出機能ブロックと、

該対象の下隣りの文字を含めて、該対象の下隣りの文字の位置座標に基づいて、前記上側の文字認識結果と異なる種類の文字認識結果を下側の文字認識結果として抽出する下抽出機能ブロックと、
抽出した上側および下側のそれぞれの位置の考慮して得られた文字認識結果から一致性の高い文字認識結果を選択し、該選択した文字認識結果を合成し、最終結果として出力する合成手段とを含むことを特徴とする文字読取装置。

【請求項18】 請求項4、10または11に記載の装置において、前記境界検出手段は、処理対象の文字の位置座標と前記文字の表現可能な高さを示す行高とを該行の上限および下限位置で表し、切り出した文字の幅が所定の幅より狭く、かつ前記処理対象の文字の位置関係において前記文字の上側の位置の値が前記行の上限に第1の所定の高さを加えた位置の値より大きく、かつ前記文字の下側の位置の値から第2の所定の高さを引いた位置の値より小さく、かつ第1の所定の高さと第2の所定の高さの和が前記行高より小さい微小文字条件にある文字かを検出する中点検出手段であることを特徴とする文字読取装置。

【請求項19】 請求項18に記載の装置において、第2の境界対応編集手段は、前記文字認識結果が境界文字を示すコードを含む、または前記微小文字条件および前

記コードを含む複合条件を満足するかどうかで、該文字認識結果に前記境界文字が含まれるかどうかを判定する境界文字判定手段を用いて、得られた判定結果に基づいて編集境界の区分領域ごとに前記文字認識結果を抽出し、該区分領域のそれぞれで最も一致性の高い文字認識結果を複合成成することを特徴とする文字読取装置。

【請求項 20】 請求項 4、11、または 19 に記載の装置において、第 2 の境界対応編集手段は、供給される複数種類の文字認識結果のそれぞれに対して、前記境界文字を示す文字認識結果のうち該境界文字よりも左側の文字列を抽出する左抽出機能ブロックと、前記左側の文字列の文字認識結果と異なる種類の文字認識結果のうち該境界文字よりも右側の文字を抽出する右抽出機能ブロックと、抽出した左側および右側の文字をそれぞれの位置を考慮して得られた文字認識結果から一致性の高い文字認識結果を選択し、該選択した文字認識結果の間に前記境界文字を入れて合成し、最終結果として出力する合成手段とを含むことを特徴とする文字読取装置。

【請求項 21】 請求項 3、5、または 11 に記載の装置において、第 2 の境界対応編集手段は、供給される複数種類の文字認識結果のそれぞれに対して、該境界文字の位置座標に基づいて、検出した該境界文字よりも左側に位置する文字認識結果を抽出する左抽出機能ブロックと、該境界文字の位置座標に基づいて、該境界文字よりも右側の文字認識結果を抽出する右抽出機能ブロックと、抽出した左側および右側のそれぞれの位置を考慮して得られた文字認識結果から一致性の高い文字認識結果を選択し、該選択した文字認識結果の間に前記境界文字を入れて合成し、最終結果として出力する合成手段とを含むことを特徴とする文字読取装置。

【請求項 22】 請求項 1 ないし 21 のいずれか一項に記載の装置において、該装置は、前記画像データが含む前記処理対象のパターンに対する文字列の書式を設定する書式設定手段を含み、前記編集手段は、前記書式設定手段で設定された書式を基に読取対象の文字における情報としての前記文字の種類、境界となる文字の種類、処理を施す文字列の大きさ、およびこれらの情報の組合せを示す論理式の解析を行う書式解析手段を含むことを特徴とする文字読取装置。

【請求項 23】 複数のアルゴリズムに従って文字を切り出す第 1 の工程と、切り出した文字に対して複数種類の文字認識を行い、該文字認識結果を出力する第 2 の工程と、該文字認識で得られた複数種類の文字認識結果に対して前記文字位置の関係を考慮して編集する際の境界を示す編集境界を検出し、該検出した編集境界で前記文字認識結果を区分し、前記複数種類の文字認識結果から区分し

た文字列のそれぞれに対して異なる種類の最適な文字認識結果を選択して決定し、各区分に対して該最適な文字認識結果の文字列を複合編集する第 3 の工程とを含むことを特徴とする文字読取方法。

【請求項 24】 請求項 23 に記載の方法において、第 3 の工程は、該複数種類の文字認識結果および／または前記文字位置の関係を考慮した前記編集境界の検出に前記文字の間隔を求め、該検出した文字の間隔の最大間隔から順次狭くなる間隔を第 1 の編集境界にする文字間隔検出工程と、

第 1 の編集境界を用いて複数種類の文字認識結果に対して境界を区分し、各区分ごとに異なる種類の文字認識結果を選択して確定し、該確定した文字認識結果の文字列を合成する第 1 の合成工程とを含むことを特徴とする文字読取方法。

【請求項 25】 請求項 23 に記載の方法において、第 3 の工程は、該複数種類の文字認識結果および／または前記文字位置の関係を考慮した前記編集境界の検出に用いる所定の境界文字を検出し、該検出した所定の境界文字を第 2 の編集境界にする境界文字検出工程と、

第 2 の編集境界を用いて複数種類の文字認識結果に対して境界を区分し、各区分ごとに異なる種類の文字認識結果を選択して確定し、該確定した文字認識結果の文字列を合成する第 2 の合成工程とを含むことを特徴とする文字読取方法。

【請求項 26】 請求項 23 に記載の方法において、第 3 の工程は、該複数種類の文字認識結果および／または前記文字位置の関係を考慮した前記編集境界の検出に用いる所定の境界文字を検出し、該検出した所定の境界文字を第 2 の編集境界にする境界文字検出工程と、

該境界文字の検出にともなって判定して該境界文字の検出および判定結果が該境界文字の欠如を示す場合と該境界文字の検出および判定結果が該境界文字の存在を示す場合に応じて処理手順を選択する処理選択工程と、

該境界文字の検出および判定結果が該境界文字の欠如を示す際に、複数種類の文字認識結果および／または前記文字位置の関係を考慮した前記編集境界の検出に前記文字の間隔を求め、該検出した文字の間隔の最大間隔から順次狭くなる間隔を第 1 の編集境界にする文字間隔検出工程と、

第 1 の編集境界を用いて複数種類の文字認識結果に対して境界を区分し、各区分ごとに異なる種類の文字認識結果を選択して確定し、該確定した文字認識結果の文字列を合成する第 1 の合成工程と、

前記境界文字の検出および判定結果が該境界文字の存在を示す際に、第 2 の編集境界を用いて複数種類の文字認識結果に対して境界を区分し、各区分ごとに異なる種類の文字認識結果を選択して確定し、該確定した文字認識結果の文字列を合成する第 2 の合成工程とを含むことを特徴とする文字読取方法。

【請求項 27】 請求項 23ないし 26 のいずれか一項に記載の方法において、該方法は、前記画像データが含む処理対象のパターンに対する文字列の書式を設定する書式設定工程を含み、

第 3 の工程は、前記設定した書式を基に読取対象の文字における情報としての前記文字の種類、境界となる文字の種類、処理を施す文字列の大きさ、およびこれらの情報の組合せを示す論理式の解析を行う書式解析工程を含むことを特徴とする文字読取方法。

【請求項 28】 請求項 27 に記載の方法において、第 3 の工程は、該解析処理の項目に前記編集境界として前記文字の間隔の検出または前記境界文字の検出のいずれかまたは両検出が含まれることが確認された際に該検出処理をそれぞれ行い、各検出のうち一つの検出結果に応じて次に行う処理手順を文字認識処理または次の検出処理への選択を行い、前記文字認識処理を行った際に得られる文字認識のなかから最も一致性の高い最適な文字認識結果を決定して、該最適な文字認識結果の文字列を合成して複合編集することを特徴とする文字読取方法。

【請求項 29】 請求項 27 に記載の方法において、前記所定の境界文字が任意の文字であることを特徴とする文字読取方法。

【請求項 30】 請求項 29 に記載の方法において、前記所定の境界文字は中点またはハイフンであることを特徴とする文字読取方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、文字読取装置および方法に関し、複数種類の文字種が混在するなかで、それぞれの文字種を認識して複合的に編集する OCR (Optical Character Reader) 等に用いて好適なものである。

【0002】

【従来の技術】 文字読取装置には、2 種類の装置がある。第 1 の装置は、たとえば、漢字やかな等の文字列から文字を切り出して、切り出した文字に対して文字認識処理を施して、特に、自動的に紙等に印刷された文字を読み取る文字読取装置である。この装置は、上述したように漢字やかなを読み取ることから文字の切り出す縦幅および横幅はほぼ等しいという特徴がある。

【0003】 また、漢字は、漢字の構成上において漢字の左部分をなす字形の「偏」と漢字の右部分をなす「旁」とで一つの字体を表す。これにより、漢字は一つの文字が切り出す幅に応じて複数に分離する場合がある。これに対して、第 2 の装置は、この分離する漢字と異なり、分離しない数字の特徴を利用して文字の切り出しを行い、数字を認識する文字認識装置である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、たとえば、漢字、かなおよび数字が混在した文字列を読み取らなければならないことがある。漢字と数字またはかなと数字

の文字切出しの幅がそれぞれ異なることから、第 1 および第 2 の装置では、特にそれぞれ混在した文字を正確に切り出すことができないことがある。これにともなうて、文字読取りの誤認識が生じ易くなってしまふ。

【0005】 これらの問題から文字種が混在している文字列を読み取る装置も提案されている。しかしながら、この装置が上述した切り出しを誤る可能性は依然として残り、現在、より正確な文字の切出しが望まれている。

【0006】 本発明はこのような従来技術の欠点を解消し、処理対象パターンに複数種類の文字パターンが混在しても正確に文字を読み取ることのできる文字読取装置および文字読取方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は上述の課題を解決するために、処理対象のパターンから文字を切り出す複数のアルゴリズムを有する文字切出し手段、および／またはこのアルゴリズムにより文字読取対象の画像データから切り出した文字を認識してこの文字認識結果を出力する文字認識手段を含む文字読取手段を用い、この文字読取手段はアルゴリズムに対応させて複数種類の文字認識結果を出力させ、この複数種類の文字認識結果に対して文字認識結果の文字列を編集する際の編集境界を検出し、この検出した編集境界を基に分けられた各区分領域に対して複数種類の文字認識結果から対応する種類の最適な認識結果を選択し、選択した最適な文字認識結果を合成して最終的な文字認識結果として出力する複合編集手段とを含むことを特徴とする。

【0008】 本発明の文字読取装置は、文字読取手段から供給される複数種類の文字認識結果を複合編集手段に供給し、複合編集手段ではこれら文字認識結果のなかから編集境界を検出して境界の区分を的確に行い、得られた編集境界を基に各区分領域に対して複数種類の文字認識結果から対応する種類の最適な認識結果を選択して、各区分領域に適した文字列を選び、選択した最適な文字認識結果の文字列を合成して最終的な文字認識結果を出力することにより、処理対象パターンに複数種類の文字パターンが混在しても最終的な文字認識結果を正確に認識させることができる。

【0009】 また、本発明は上述の課題を解決するために、複数のアルゴリズムに従って文字を切り出す第 1 の工程と、切り出した文字に対して複数種類の文字認識を行い、この文字認識結果を出力する第 2 の工程と、この文字認識で得られた複数種類の文字認識結果に対して文字位置の関係を考慮して編集する際の境界を示す編集境界を検出し、この検出した編集境界で文字認識結果を区分し、複数種類の文字認識結果から区分した文字列のそれぞれに対して異なる種類の最適な文字認識結果を選択して決定し、各区分に対して最も一致性の高い最適な文字認識結果の文字列を複合編集する第 3 の工程とを含むことを特徴とする。

【0010】本発明の文字読取方法は、複数種類の文字認識結果のなかから編集境界を検出し、検出した編集境界で各文字認識結果を文字列に区分し、区分した文字列のそれぞれに対して異なる種類の最適な文字認識結果を選んで決定し、選択した文字列を編集境界を境に合成して出力することにより、最終的な文字認識結果に含まれる誤認識を大幅に抑制することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】次に添付図面を参照して本発明による文字読取装置の実施例を詳細に説明する。

【0012】本発明の文字読取装置は、文字読取部から供給される複数種類の文字認識結果を複合編集部に供給し、複合編集部ではこれら文字認識結果のなかから編集境界を検出して境界の区分を的確に行い、得られた編集境界を基に各区分領域に対して複数種類の文字認識結果から対応する種類の最適な認識結果を選択して、各区分に適した文字列を選び、選択した最適な文字認識結果を合成して最終的な文字認識結果を出力することに特徴がある。

【0013】本発明の文字読取装置は、光学的に紙等の媒体から文字や図形等を読みとって認識処理を行い、対応するデジタルデータにするOCR (Optical Character Reader : 以下、OCR という) 10に適用した場合について説明する。本実施例は、本発明と直接的に関係のない部分について図面および説明を省略する。また、信号の参照番号はその現れる接続線の参照番号を表す。OCR 10には、スキャナ12、イメージメモリ14、行設定部16、文字認識処理部18、および複合編集部20が備えられている。以降、各部について説明する。

【0014】スキャナ12には、図示しないが、概略的に媒体（たとえば原稿）に光を照射する光源と、原稿からのもどり光を受光する光センサと、原稿側または光源および光センサが一体化した光源ユニットを移動・走査する機構がある。スキャナ12は、機構を用いて上述したいずれか一方の側を移動・走査することにより、原稿に書かれた文字や図形などを光電変換して画像データとしてOCR 10に入力している。スキャナ12は、画像データ22をイメージメモリ14に出力する。

【0015】イメージメモリ14には、供給される画像データ22を記憶するメモリが含まれる。メモリ容量は、原稿読取り時における解像度および原稿の大きさ等の条件に応じて組合せがあり、組合せすべての仕様を満足するように複数のメモリが配設されている。イメージメモリ14は、図示しないシステム制御部から供給される書込み／読出し制御信号に応じて画像データの入出力を行う。イメージメモリ14は、画像データ24を行設定部16に出力する。

【0016】行設定部16には、供給される画像データ24に対して読取対象の行を設定するとともに、設定に応じた行の読取処理も行う機能を有している。この設定の

際、図示しないが、画像データ24は表示部に表示させて確認しながら行うとよい。このような行方向の確認が行われることによって画像の行方向が既知の場合、行設定部16は、画像イメージの行方向に応じて分割線で行を横切る分割部、分割部で分割した領域ごとに文字列方向の射影分布を作成する射影作成部、作成した射影分布に基づいて部分文字列を切り出す部分切出し部、部分文字列の切出し座標の重複を検出し、重複が検出された部分文字列に同一を示すラベルを付す重複検出部、およびラベルの同一な分割領域を連結して切り出す領域を設定する切出し領域決定部を備える（より具体的には特開昭64-48186号公報を参照）。

【0017】また、行設定部16には、画像の行方向が不明の場合、行方向確認切替部、第1方向分割領域生成部、第2方向分割領域生成部、第1方向射影分布作成部、第2方向射影分布作成部、第1分割行切出し部、第2分割行切出し部、行方向判定部、切替出力部、第1修正部、第2修正部、第1分割行接続部、第2分割行接続部、および制御部が備えられている（具体的には特開平11-25218号公報を参照）。

【0018】この場合、行設定部16は、第1および第2方向射影分布作成部での第1および第2方向射影分布に基づいて切り出された第1および第2分割行の情報を用いて行方向を判定し、判定結果による行方向に対応する分割行同士の接続を行っている。行設定部16は、画像データ24を判定した行の領域ごとに切り出したデータ26を文字認識処理部18に出力する。

【0019】なお、前述したスキャナ12、イメージメモリ14、および行設定部16は、OCR 10の外部装置とみなし、文字認識処理部18およびスペース編集部20がOCR 10の本体とみなしてもよい。

【0020】文字認識処理部18には、複数の文字認識エンジン（180a～180n：第1～第N文字認識エンジンまでのN個）が含まれている。各エンジンでは、行設定された文字領域（複数の文字が記載されている領域であって、読取対象となる領域）から複数の切出しアルゴリズムが有する特徴情報に基づいて文字を切り出し、切り出した文字に対して文字認識を行うことによって、複数の文字認識結果（候補）が得られ、これら複数の文字認識結果のうち最も一致性の高い文字列を選択して、選択した文字認識結果がエンジンから出力される。特徴情報には、たとえば、左右に分離可能な文字がない、上下に分離可能な文字がない、通常よりも小さい微小文字がない、上付き文字がない、下付き文字がない、および数字（0～9）のみが存在する等の項目がある。

【0021】具体的な切出しアルゴリズムについては、特開2000-57261号公報に記載されている。この文字の切出し処理を各部のアルゴリズムに沿って行うことにより文字切出しの精度を向上させている。

【0022】第1文字認識エンジン18aには、第1文字

切出し部180aおよび第1文字認識部182aが備えられている。第1文字切出し部180aには行設定部16によって設定または抽出した文字領域を行とする画像データ26が供給される。第1文字切出し部180aは、この行から各文字領域を、たとえば全角サイズに切り出した画像データ28aを第1文字認識部182aに出力する。

【0023】第1文字認識部182aでは、それぞれ切り出した文字の位置情報に基づいて画像データ28aから文字パターンを抽出し、このエンジンの特徴としてたとえば、ひらがなの認識が十分考慮された文字認識処理を施すことによって文字認識を行う。この文字認識結果30aが複合編集部20に供給される。

【0024】第2文字認識エンジン18bには、第2文字切出し部180bおよび第2文字認識部182bが備えられている。第2文字切出し部180bには行設定部16によって設定または抽出した文字領域を行とする画像データ26が第1文字認識エンジン18aと同様に供給される。第2文字切出し部180bは、この行から各文字領域を、たとえば半角サイズに切り出した画像データ28bを第2文字認識部182bに出力する。

【0025】第2文字認識部182bでは、それぞれ切り出した文字の位置情報に基づいて画像データ28bから文字パターンを抽出し、このエンジンの特徴としてたとえば、数字の認識が十分に考慮された文字認識処理を施すことによって文字認識を行う。この文字認識結果30bが複合編集部20に供給される。

【0026】第N文字認識エンジン18nには、第N文字切出し部180nおよび第N文字認識部182nが備えられている。第N文字切出し部180nでも行設定部16によって設定または抽出した文字領域を行とする画像データ26が第1文字認識エンジン18aと同様に供給される。第N文字切出し部180nは、この行から各文字領域を、たとえば半角サイズに切り出した画像データ28nを第N文字認識部182nに出力する。

【0027】第N文字認識部182nでは、それぞれ切り出した文字の位置情報に基づいて画像データ28nから文字パターンを抽出し、このエンジンの特徴としてたとえば、英字の認識が十分に考慮された文字認識処理を施すことによって文字認識を行う。この文字認識結果30nが複合編集部20に供給される。これらN個の文字認識結果30a~30nが文字認識結果30として複合編集部20に供給される。

【0028】文字認識処理部18の複数の切出しアルゴリズムに対応するように第1ないし第N文字切出し部180a, 180b, ..., 180nにはそれぞれに文字切出しパターン固有の特徴情報を記憶する記憶部を有している。第1ないし第N文字認識部182a, 182b, ..., 182nでの文字認識には、前述したひらがな、数字、英字（アルファベット）だけでなく、漢字、特殊文字および特殊記号等の文字種やたとえばキリル文字、およびハングル文字のよ

うな各国の文字種等々が認識に用いられる。文字認識は、各部に内蔵する文字認識用テーブルに記憶された情報とデータ28a~28nとの、たとえばパターン認識によってマッチングの高い文字を割り当てて、データに対応する情報をそれぞれ出力する。

【0029】また、文字認識は、上述した文字種の認識だけに限定されるものでなく、文字パターンから抽出したサブパターンについて得られる特徴量を計算して特徴マトリクス抽出するようにしてもよい（具体的には特公昭60-38756号公報を参照）。さらに、文字認識は、文字切出手段で得られる文字画像中の輪郭の方向ベクトルを抽出手段で抽出し、記憶手段には認識対象となる文字画像の標準パターンにおける輪郭の方向ベクトルの加算値をあらかじめ記憶して、第1のマッチング手段で記憶した方向ベクトルの加算値を参照して抽出した方向ベクトルとの類似度の高い候補文字を得るようにしてもよい（具体的には特開平8-263591号公報を参照）。

【0030】なお、文字認識処理部18でのアルゴリズムは前述した切出しに限定されるものでなく、任意に好適な方法を複数（2個以上）適用するとよい。また、それぞれ別々な文字認識エンジンにおいて同じアルゴリズムを用いて切出し処理を行い、文字認識処理を異ならせて文字認識結果をもたらすようにしてもよい。すなわち文字切出しや文字認識の手法は同じものを用いるようにしても構わない。このようなことから、文字認識処理部18は、数多くの種類の切出しおよび文字認識のアルゴリズムを組み合わせるあらかじめ用意されていると、供給される画像データ26に各種の文字等が含まれていても多様な文字認識が行えることがわかる。

【0031】複合編集部20には、スペース検出部200およびスペース対応編集部202が備えられている。スペース検出部200は、供給される文字認識結果30の文字位置から文字の間隔を測定する。スペース検出部200は、測定した結果に基づいて得られた文字の間隔のうち、最大間隔から順次広い間隔を探索する。探索して得られた文字の間隔は、編集境界として扱う。スペース検出部200は編集境界の位置情報および編集境界の両側に位置する文字情報の含む検出信号32をスペース対応編集部202に出力する。

【0032】スペース対応編集部202には、文字認識処理部18からの文字認識結果30に対する検出信号を含む文字認識結果32が供給されている。スペース対応編集部202には、検出信号を用いて複数種類の文字認識結果から最大間隔を編集境界とする境界区分内において出力する文字を確定し、区分からそれぞれ供給される文字を合成する機能がある。ここで、最大間隔だけでなく、この最大間隔から順次広い間隔（間隔の降順）を編集境界としてもよい。なお、最大間隔等の文字間隔の検出結果を用いて最大間隔の位置座標を求める機能はスペース対応編集部202で行わせてもよい。

【0033】スペース対応編集部202には、図示しないが、左抽出機能部、右抽出機能部、および合成部が備えられている。スペース対応編集部202はこの最大間隔を編集境界の位置にして、上述したように編集境界の右側と左側の文字とに区分してそれぞれの側の文字種を一つ割り当てる。また、この位置を含む側の文字とこの位置を含まない側の文字とに区分し、それぞれの側の文字種を一つ割り当ててもよい。N=2 のとき、得られた各文字種の文字はそのまま境界の両側に合成して決定した信号34を出力する。このようにOCR 10は構成して文字を的確に読み取って出力している。

【0034】特に、合成部は、編集境界を境に得られた各区分内の文字認識結果に対して特開平12-36006号公報に記載の複合文字認識部と同様の機能を有して、文字位置または対応する文字の認識結果から複合的に判定して最終的な認識結果を求めている。そして、合成部は求めた最終的な認識結果の各区分を合成して最終的な文字認識結果34を出力している。

【0035】ところで、この区分は編集境界を含むかどうかで行うだけでなく、編集境界に対して両側に位置する文字位置の関係を考慮してもよい。この場合も、スペース対応編集部202は、図示しないが、左抽出機能部、右抽出機能部、および合成部を用いる。左抽出機能部は、供給される複数種類の文字認識結果のそれぞれに対して、検出した最大（または大きな）間隔を隔てている左側に位置する対象の文字と対峙するこの対象の右隣の文字の位置座標に基づいて、この対象の文字を含めて左側の文字認識結果を抽出する機能を有する。

【0036】また、右抽出機能部は上述した対象の右隣の文字を含めて、この対象の右隣の文字の位置座標に基づいて、左側の文字認識結果と異なる種類の文字認識結果を右側の文字認識結果として抽出する機能を有する。合成部には、このようにして抽出した左側および右側のそれぞれの位置の考慮して得られた文字認識結果から一致性の高い文字認識結果を最終結果として選択し、合成する機能がある。文字位置の関係は上述した対象の文字に対する関係を用いる。文字の位置は、文字の位置座標から得られる。上述した関係は横書きの場合である。この他、縦書きの場合、上述した横書きの説明における「左」・「右」を「上」・「下」に置き換えると縦書きにおいても的確な抽出ができることは容易に理解できる。これらの算出の方法は後述する。

【0037】次にOCR 10の動作について説明する。OCR 10はスキャナ12で媒体から画像データ22を走査して取り込みイメージメモリ14に出力する。イメージメモリ14から読み出した画像データ24が行設定部16に供給される。行設定部16では読み取りを行う要求部分の設定が行われる。図2(A)には読み込まれた画像データの一例を示す。この画像データに対して行設定部16では、行の高さを「L」に設定する。「L」の値は、上側の破線が示す L_D

と下側の破線が示す L_D との差で表される。

【0038】行設定部16の設定に応じて切り出された行の画像データ26が文字認識処理部18に供給される。画像データ26はN個の第1～第N文字認識エンジン18a～18nにそれぞれ供給される。第1～第N文字認識エンジン18a～18nは、それぞれ内蔵する第1～第N文字切出し部180a～180nで画像データ26から文字切出しを行う。

【0039】たとえば、第1文字切出し部180aでは、従来から行われているように文字枠の縦幅および横幅を同程度、すなわち全角の切出しを行うと本来数字を2桁ずつまとめて切り出してしまう（図2(B)を参照）。切り出した画像データ28aを第1文字認識部182aに供給して文字認識を行うと、第1文字認識部182aでは文字認識結果30aが「高あいう 12_34_56」となる。ここで、記号「_」はたとえば切り出す境界位置を示している。

【0040】また、第2文字切出し部180bで文字枠の縦幅に比して横幅を半分程度にした、すなわち半角の切り出しを考慮して行うと、数字は的確に半分ずつ区別して切り出されるが、漢字の「高」、かなの「あ」、および「う」が示すように横方向に連続して一文字を表す文字は分離されていない文字として切り出される。切り出した画像データ28bを第2文字認識部182bに供給して文字認識を行うと、画像データ28aの文字認識は、かなの「い」が横方向に隙間を形成し離して表現する文字のためそれぞれ異なる文字と判定してしまう（図2(C)を参照）。この切出し結果を第2文字認識部182bに供給して文字認識処理を行うと、第2文字認識部182bでは文字認識結果30bが「高あ【分離された“い”】う 1_2_3_4_5_6_」となる。第2文字認識部182bはこのように切出しアルゴリズムのそれぞれで行っても所望の文字に的確に認識できないことがわかる。

【0041】第N文字認識エンジン18nでは、第N文字切出し部180nで画像データ26を第2文字切出し部180bと同様に文字の切り出し、切り出した画像データ28nを第N文字認識部182aに供給して文字認識を行う。このとき、第N文字認識部182nでは画像データ28nを半角サイズに切り出したなかから、英字に関する認識を行う。この認識により、たとえば「_ _ _ _ 1_2_3_4_5_6_」という文字認識結果30nを出力する。

【0042】文字認識処理部18は、このようにN個の文字認識結果30a～30nまでの結果をまとめて文字認識結果30として複合編集部20に送出している。

【0043】複合編集部20のスペース検出部200では、各文字の間隔の検出処理（測定）を行う。文字間隔（スペース）の検出は文字認識結果30が有する文字位置のデータを用いる。文字位置のデータとは読み込む画像データの原点(0,0)をあらかじめ設定し、原点に対するたとえば4点の2次元座標で表される。4点を頂点とする枠を文字枠として扱う（図3を参照）。スペース検出部200では、図3に示すように横書きの場合、基本的に対象

の文字枠36とこの文字枠36の右隣りに位置する文字枠38を考える。

【0044】文字枠36は、左上隅の点aを (x_a, y_a) 、点aの対角位置の右下隅の点bを (x_b, y_b) とする。また、文字枠38は、左上隅の点cを (x_c, y_c) 、点cの対角位置の点右下隅の点dを (x_d, y_d) とする。これらの表記を用いて2つの文字枠の間隔（以後、単に文字間隔という）を表すと、 $(x_c - x_b)$ の差分で表される。このような位置関係を用いて画像データから切り出した文字間隔を求める。スペース検出部200では、第1文字および第2文字切出し部180a、180bの文字間隔がそれぞれ求められる。

【0045】図示しないが、縦書きの場合における関係は、横書きの位置関係を90度回転させた際の関係で表されることは容易に思料される。位置関係を表す記号に上述した点a～点dを用い、文字枠36、38をそれぞれ90度回転させることによって文字間隔は、結果的に差分 $(y_c - y_b)$ で表すことができる。

【0046】スペース検出部200は、求めた文字間隔のなかで最大間隔を示す両端に位置する文字および／または位置情報を含む信号32をスペース対応編集部202に出力する。供給される文字のうち、文字間隔の左側に位置する文字を注目対象としている。スペース対応編集部202では、検出された文字間隔を挟んで注目対象の文字を含む文字列と注目文字の右隣りに位置する文字から右側に位置する文字列とに区分する。区分は左抽出機能部、および右抽出機能部で行う。注目対象の文字に対する区分はこの注目対象の文字に対する相対位置から行う手法に限らず、文字の位置座標に基づいて区分し文字認識結果を求めるようにしてもよい。この場合、区分は位置座標に基づいて抽出を行う左抽出機能部、および右抽出機能部を用いる。

【0047】スペース対応編集部202の合成部では、各エンジンの区分した文字認識結果に対して複合的に判定し、最終的な認識結果を決める。この最終的な認識結果を決める方法は、各種の方法が提案されている。

【0048】本実施例では、図示しないシステム制御部は、制御信号（図示せず）を供給して合成部を制御する。合成部は第1文字認識部182aが全角切出し、第2文字認識部182bが半角優先した切出しが行われていることを考慮し、各区分で読取異常の有無や複合判定に応じた境界区分の読出しを行って各区分の最終的な認識結果を合成して最終的な文字認識結果34を出力している。

【0049】この手順はスペース対応編集部202では間隔の広い境界を境に左側の注目対象の文字「う」を含む文字列「高あいう」と、注目対象の文字「う」の右隣の文字「1」を含む右側の文字「123456」を抽出する。すなわち、左抽出機能部は第1文字認識エンジン18aから供給される文字認識結果30aのうち、図2の「高あいう」を抽出する。また、右抽出機能部は第2文字認識エ

ンジン18bから供給される文字認識結果30bのうち、図2の「123456」を抽出する。合成部では供給される抽出した文字列を複合判定して合成し、正確に読み取られた「高あいう123456」という最終的な文字認識結果34を出力する。

【0050】また、あらかじめ境界区分に対してどの文字種を対応させるか考慮して文字種を固定し、検出した境界に応じて境界のどちら側にあるかに依存して文字認識結果を確定させてもよい。これによれば、境界検出を行いそれぞれ抽出した文字列を合成するだけでよい。

【0051】本実施例でスペース対応編集部202では注目対象の文字を含むかどうかで境界区分を行ったが、この区分に限定されるものでなく、注目対象の文字枠の位置座標を考慮して、この注目対象の位置座標を含むかどうかにより境界区分を行うことができる。ある一つの文字種に対して注目対象の文字の位置座標を含めて左側（または上側）の文字座標を有する文字と注目対象の文字の位置座標より右側（または下側）の文字座標を有する文字として区分が行われる。この区分によって抽出した文字との間に注目対象の文字を入れて合成しても正確な文字読取りを行わせることができる。

【0052】このように動作させることにより、それぞれ適した文字読取結果から最終的な認識結果を出力することにより文字の認識率を高めることができる。

【0053】次に、OCR 10における第1の変形例の構成について説明をする（図4を参照）。OCR 10においてスキナ12、イメージメモリ14、行設定部16および文字認識処理部18は同一の構成である。OCR 10は、複合編集部20の構成が異なっている。複合編集部20には、中点検出部204および中点对応編集部206が備えられている。中点とは、文字列を分けたりする記号である。このような文字種は中点に限定されるものでなく、たとえば、ハイフン、ピリオド、スラッシュなどの任意の文字を区分用の文字種にしてもよい。

【0054】中点検出部204は、第1文字認識エンジン18a～第N文字認識エンジン18nによってそれぞれ出力される文字認識結果30に基づき中点の文字を検出する。検出方法については後述する。中点検出部204は、中点検出結果を含む信号40を中点对応編集部206に出力する。

【0055】中点对応編集部206には、図示しないが、左抽出機能部、右抽出機能部、および合成部が備えられている。左抽出機能部、および右抽出機能部は、編集境界の検出をスペース検出部200から中点検出部204にして、任意の文字または文字位置に基づいて境界区分する。任意の文字または文字位置に基づく境界区分については後段で説明している。各境界区分は、中点検出がある場合に中点を含む文字列と中点を含まない文字列に区分する。

【0056】合成部では、区分した文字認識結果に対し

て前述した複合判定を行って最終的な認識結果を求める。合成部ではこのように中点を基に確定した文字列を合成し、最終的な文字認識結果とする。この文字認識結果が出力信号42である。

【0057】OCR 10の第1の変形例における動作を説明する(図5および図6を参照)。この場合もOCR 10におけるスキャナ12から文字認識処理部18までは、前述した実施例とまったく同じ動作で各処理が行われるので説明を簡略化する。本実施例は前述した実施例と複合編集部20が異なり、複合編集部20での編集境界の検出対象がスペースから所定の文字、たとえば中点になっている。まず、この中点検出について説明する。図5(A)に示すように中点を含んだ画像データを読み込む。

【0058】この画像データに対する行の高さは、行設定部16で行の高さを「L」にし、「L」の値は、上側の破線が示す L_U と下側の破線が示す L_D との差で表す。

【0059】第1文字切出し部180aで全角の切出し(図5(B)を参照)と第2および第N文字切出し部180b, 180nで半角の切出し(図5(C)を参照)がそれぞれ行われる。

$$\{x_b - x_a < TH1\} \cap \{y_a > L_U + TH2\} \cap \{y_b < L_D - TH3\} \cdots (1)$$

の関係を満足するかどうかで中点の有無を検出する。ここで、スレッシュホールド値TH1, TH2, およびTH3は、いずれも任意の値である。スレッシュホールド値TH1は中点における限界幅を示す。式(1)の条件を満足するとき、中点検出が真であり、検出結果を有効にする。これ以外のとき中点検出は偽である。

【0063】ところで、中点は文字枠における高さを持つ必要性から、スレッシュホールド値TH2, TH3は、 $L > TH2 + TH3$ の関係にある。これらの関係のすべて(微小文字検出条件)を用いて画像データから切り出した文字枠に中点が含まれるかどうかを求めている。中点検出部204は、これらの関係を満足するかそれぞれの文字に対して検出を行う。

【0064】なお、中点を検出する方法は、このような微小文字検出条件を適用する方法に限定されるわけではなく、あらかじめ設定した編集境界の文字、すなわち境界文字を示すコードを検出するようにしてもよい。また、より正確に検出したいならば、微小文字検出条件および境界文字のコードを合わせた複合条件を用いてもよい。微小文字検出条件は横書きの場合であるが縦書きの場合でも前述したように90度回転させた場合を想定すると、縦書きにおける微小文字検出条件により容易に中点検出できることがわかる。

【0065】中点検出部204では、求めた文字枠内に中点検出された際にこの中点を挟んで両端に位置する文字および/または位置情報を含む信号40が中点对応編集部206に出力される。ここでは供給される中点の左側に位置する文字を注目対象としている。

【0066】中点对応編集部206では、検出された中点を挟んで注目対象の文字を含む文字列と注目文字の右隣

そして、第1文字認識部182a, 第2文字認識部182b, ..., 第N文字認識部182nではそれぞれ認識した文字認識結果30a, 30b, ..., 30nが文字認識結果30として複合編集部20に供給される。ここで、文字認識結果30には前述したと同じ問題点がある。

【0060】この問題点を解消して正確な文字読取を行うため複合編集部20の中点検出部200では、編集境界を示す中点検出を行う。この検出では各文字の間隔の検出処理を行う。この場合も画像データの読み込む原点(0, 0)を設定する。文字位置は、文字を切り出す文字枠の頂点で表される。各頂点は2次元座標で表される(図6を参照)。中点検出部204では、図6に示すように、基本的に対象の文字枠44を考える。

【0061】文字枠44は、左上隅の点aを(x_a, y_a)、点aの対角位置の右下隅の点bを(x_b, y_b)とする。中点検出方法は、式(1)

【0062】

【数1】

りに位置する文字から右側に位置する文字列とに区分する。また、中点对応編集部206では、中点を境にこの中点を含まない左右の文字列に区分し、合成時に区分して得られた文字列の間に中点を入れて合成してもよい。

【0067】説明の簡略化を図るため $N=2$ とする。また、説明には、図5の例を用いて説明する。境界区分は、前述したスペース対応編集部202の場合と同様に中点对応編集部206の左抽出機能部と右抽出機能部では、それぞれ中点を含めない左側の文字列と中点を含めた右側の文字列とに区分したり、中点の位置座標に基づいてこの中点の位置座標を含まない左側の文字列と中点の位置座標を含めたその右側の文字列とに区分してもよい。なお、右抽出機能部は中点の位置座標を含まないその右側の文字列で区分してもよい。

【0068】区分した文字列に対する最終的な認識処理は、前述したスペース対応編集部202の合成部と同様に、各エンジンの区分した文字認識結果に対して複合的に判定し、最終的な認識結果を決めている。

【0069】本実施例では、図示しないシステム制御部は、制御信号(図示せず)を供給して合成部を制御する。合成部は第1文字認識部182aが全角切出し、第2文字認識部182bが半角優先した切出しが行われていることを考慮し、各区分で読取異常の有無や境界区分ごとに供給される認識結果に対して複合判定を行って各区分の最終的な認識結果を合成部で複合編集して最終的な文字認識結果42を出力している。このように複合編集しても文字認識率をこれまでよりも高くすることができる。

【0070】なお、中点のような通常の文字と異なる記号は、この文字(記号)に限定されるものでなく、さらに位置関係を考慮すると前述したハイフン(-)、スラ

ッシュ (/)、アンド (&) 等の他に、フォントサイズを通常に比べて大幅に小さくして記述した文字等の場合にも適用できる。

【0071】次にOCR 10における第2の変形例の構成を説明する(図7を参照)。構成は、第2の変形例の特徴をより明確にするため、複合編集部50を図7に示す。複合編集部50には、最初の実施例に挙げた編集部の構成と第1の変形例の編集部の構成要素に加えて、検出判定部208が含まれている。検出判定部208は中点検出の結果に基づいて中点对応編集とスペース検出とのいずれかに

処理を切り換える機能を有している。複合編集部50は、スペース検出部200、スペース対応編集部202、中点検出部204、中点对応編集部206、および検出判定部208を有する。

【0072】検出判定部208は、供給される検出結果に基づいてどの動作に移行させるか判定する機能を有している。検出判定部208は、供給される検出結果40が中点検出を示す際に中点对応編集部206をイネーブルにさせるとともに、文字認識結果を含む境界文字(中点)および/または境界文字の位置情報を含む信号46を中点对応

編集部206に出力する。また、検出判定部208は、検出結果40が中点検出を示さなかった際にスペース検出部200をイネーブルにさせるとともに、文字認識結果30を含む信号48をスペース検出部200に出力する。

【0073】簡単に第2の変形例における複合編集部20の動作を説明する。文字認識処理部18から供給される文字認識結果30が複合編集部50に供給される。複合編集部50は、供給される文字認識結果30のなかに中点が含まれているかどうかを中点検出部204で検出する。中点検出部204は文字認識結果30に中点が含まれているかどうか

検出処理を行って、この検出結果40を検出判定部208に出力する。

【0074】検出判定部208では、検出結果40に対して上述した機能を發揮してどの処理に進むか判定を行う。中点が含まれているとき中点对応編集部206に進み、中点が含まれていないときスペース検出部200に進む。

【0075】スペース検出部200は、供給される文字認識結果30のうち、文字認識結果30a~30nのそれぞれに

{ (漢字やかな) [スペース] (数字) } . . . (2a)
{ (漢字やかな) [中点] (数字) } . . . (2b)

の関係を表される。また、式(2a)と式(2b)のいずれかの処理パターンに対する書式は、

{ (漢字やかな) [スペース] (数字) } |
{ (漢字やかな) [中点] (数字) } . . . (3)

になる。書式設定部52は、設定した書式に関するデータ54を複合編集部50に供給している。

【0081】書式解析部210は、前述した書式設定部52にて設定した書式文字列の処理パターン(以後、データという)54の供給を受けて、このデータを解析する機能および解析結果に応じて各部に対して制御信号を供給す

対して文字間隔を測定するとともに、測定した文字間隔の最も広いところの検出を行う。検出結果の編集境界(すなわち最大間隔)を挟んだ両側の文字および/またはこれらの文字の位置情報が加えられた文字認識結果30を表す信号32がスペース検出部200からスペース対応編集部202に供給される。スペース対応編集部202は、供給される文字認識結果32のうち、区分した文字列をそれぞれ確定し、確定した文字を合成して最終的な認識結果34を出力する。

【0076】したがって、複合編集部50は、検出結果に応じてスペース対応編集部202および中点对応編集部206からいずれか一方の出力信号34、42しか得られない。この手順で動作させることにより、2つの検出に対応するように複雑な文字が混在していても的確に文字の認識を行うことができるので、単に一つの境界対応によって編集するよりも文字の認識率を高めることができる。

【0077】次により一般的な処理を可能にする第3の変形例の構成を説明する(図8を参照)。第3の変形例のOCR 10には、供給する文字に関する情報の書式設定や処理パターンの設定を行う書式設定部52および第2の変形例の構成要素に加えて、供給される文字認識結果がどのような書式や処理パターンであるかを解析する書式解析部210が備えられている。

【0078】書式設定部52は、各処理対象のパターンに応じた書式文字列を設定する機能を有している。書式を表す記号が各種あり、以下に順次示す。書式の記号には、

記号 () : 読取対象の文字種

記号 [] : 境界を示すキーの種類

30 記号 { } : 書式文字列(すなわち、処理の単位)

記号 | : 論理式のOR

などが用いられている。これらの記号を用いて書式設定が行われる。ここで、たとえば図2(A)の「高あいう123456」や図5(A)の「高あいう・123456」の処理パターンに対する書式は、それぞれ、

【0079】

【数2】

【0080】

【数3】

る機能を有する。解析は、読取対象の文字の種類、キーの種類、処理の単位および論理式について行う。書式解析部210は、特に、文字の種類および/またはキーの種類が指定された場合、供給される文字認識結果30のなから文字やキーを検出するそれぞれの検出部に制御信号を出力する。本実施例で書式解析部210は、中点検出部

204 および検出判定部208 にそれぞれ制御信号56, 58を供給している。

【0082】複合編集部50では、文字認識処理部18からの文字認識結果30と書式解析結果とをまとめて中点検出部204 とスペース検出部200 とにそれぞれ信号56, 58として供給される。複合編集部50は、中点検出に関して信号54を用いスペース検出に関して信号58を用いる。本実施例では、第2の変形例の場合に比べて上述した信号線の接続および信号が新たに加えられている。

【0083】次にOCR 10の第3の変形例における動作を説明する。OCR 10は、書式設定部52を介して読み取る書式の処理パターン54を設定する。設定した処理パターンを示すデータ54は、複合編集部50に供給される。データ54は、あらわに図示しないが書式解析部210 に供給される。書式解析部210 では、供給されたデータ54の前述した各書式要素のうち、何が設定されているのか解析処理を行う。本実施例では式(3)に関する解析を行っている。書式解析部210 で「中点」の含まれることが解析された際に、書式解析部210 から解析結果を含む信号56が中点検出部204 に供給される。同様に、書式解析部210 で「スペース」の含まれることが解析された際には、書式解析部210 から解析結果を含む信号58がスペース検出部200 に供給される。

【0084】中点検出部204 では、供給される信号56に含まれる書式解析の他、文字認識結果30のなかに「中点」が含まれるか検出を行う。この中点検出結果は信号40として検出判定部208 に供給される。検出判定部208 に供給される信号58が「スペース」を含まないことを示している場合、検出判定部208 は中点検出結果に応じた編集を行わせるように、中点の位置情報および文字認識結果30を含む信号46を中点对応編集部206 に供給する。一方、検出判定部208 は、スペース検出部200 にスペース検出処理が不要であることを信号48で報知する。

【0085】中点对応編集部206 では中点を境界として区分するだけでなく、書式解析して得られた結果、たとえば読取対象の文字の種類や並び等を考慮して文字認識結果30から抽出した文字を合成して最終的な認識結果として出力する(出力信号42を参照)。

【0086】検出判定部208 に中点検出結果が中点を検出されず、かつ書式文字列の解析結果が編集境界となるキーの種類に「スペース」が供給された処理パターンに確認された場合または処理パターンの解析結果に「中点」が含まれず、「スペース」だけが検出された場合、検出判定部208 はスペース検出部にスペース検出を開始する制御信号48を出力する。この場合、検出処理としてはスペース検出部200 でスペース検出が行われることになる。この検出結果の信号32がスペース対応編集部202 に供給される。スペース対応編集部202 では、最大文字間隔を編集境界として区分するだけでなく、書式解析して得られた結果、たとえば読取対象の文字の種類や並び

等を考慮して文字認識結果30から抽出した文字列を複合判定して合成し、最終的な認識結果として出力する(出力信号34を参照)。

【0087】このように動作させることにより、文字の種類や文字列の並びが変わった処理対象のパターンが供給される場合でも書式設定部52でそのパターンの書式を設定して、書式解析部210 で解析し、解析要素の種類としてあらかじめ設けられた検出部をこの解析結果に応じて動作させて、それぞれの検出結果にともなう区分を行うとともに、文字認識結果30を確定して、確定した文字の複合判定後に合成を行う複合編集することができる。したがって、OCR 10は同一の構成でありながら、並びに対応した書式を記述するだけでより一般的な処理パターンに対応できるようになる。

【0088】なお、前述した実施例はN=2 を想定した場合について説明してきたが、本発明はN=2 以上の場合でも適用できることは言うまでもない(図1および図4を参照)。適用例としては、キーの種類が3つ以上の場合などがある。たとえば、前述したように第3のキーとして「- (ハイフン)」を挙げることができる。ただし、文字認識処理部18の各エンジンの文字切出し部は文字の切出しアルゴリズムをすべて別々にしなくてもよい。文字の切出しアルゴリズムは、少なくとも2種類あればよい。

【0089】また、第N文字認識部182nのように追加した文字認識部の認識アルゴリズムは第1文字認識部182aや第2文字認識部182bの認識アルゴリズムと同じでも異ならせてもよい。

【0090】ところで、図示していないがスペース対応編集部202 と中点对応編集部206 とを一つにまとめて中点・スペース対応編集部にしてもよい。このようにまとめて構成しておく、中点検出および/またはスペース検出処理の複数の条件に対応させることができるとともに、文字認識処理によって供給される文字の候補の種類も増やして文字の抽出を行い、それぞれに対応した編集を行わせることができる。

【0091】たとえば、図2(A)の例に注目してより細かく見ると、最大の文字間隔の「スペース」を(第1の)編集境界とし、「高」と「あいう」の間に次に広い間隔の「スペース」がある。この次に広い間隔を第2の編集境界とみなして処理することができる。この2つの編集境界を用いて文字の切出しを行うと、最も左側の文字が漢字(「高」)、中央の文字列がかな(「あいう」)、および最も右側の文字列が数字(「123456」)と区分して処理することができる。この処理に対応させるため、第2スペース検出部を設けるとよい。

【0092】図5(A)の例においても、中点だけでなく、細かく見ると、最大間隔が編集境界として含まれる。これらの中点および最大間隔の2つを境界に用いても文字の切出しを行うと、最も左側の文字が漢字(「高」)、

中央の文字列がかな（「あいう」）、および最も右側の文字列が数字（「123456」）と区分して処理することができる。

【0093】このように最大間隔だけでなく、次に広い文字間隔と順次狭い間隔も考慮してスペース検出するように構成するとともに、対応編集することにより、より一層文字認識を高めることができる。

【0094】なお、本発明は、前述した実施例に応じて記述されているが、その実施例に限定されるものでなく、当業者が本発明の観点を含む組合せ、変更または修正した実施例も本発明に含まれることは言うまでもない。

【0095】以上のように構成することにより、供給される画像に対して複数種類の文字認識によって切出し・認識処理を施して得られる複数の文字の候補のなかから、特徴的な文字やキーを検出し、検出結果に応じた区分を行い、処理パターンに応じた文字の候補を抽出して文字を確定し、確定した文字（列）を合成することにより、的確な編集の施された文字認識を行うことができる。この文字認識により、これまでの切出し方の混在したような文字（列）の文字認識に比べて大幅に認識率を高めることができる。これにより、認識後のユーザの訂正処理も少なくすませることもできる。

【0096】

【発明の効果】このように本発明の文字読取装置によれば、文字読取手段から供給される複数種類の文字認識結果を複合編集手段に供給し、複合編集手段ではこれら文字認識結果のなかから編集境界を検出して境界の区分を的確に行い、得られた編集境界を基に各区分領域に対して複数種類の文字認識結果から対応する種類の最適な認識結果を選択して、各区分領域に適した文字列を選び、選択した最適な文字認識結果を合成して最終的な文字認識結果を出力して、処理対象パターンに複数種類の文字パターンが混在しても最終的な文字認識結果を正確に認識させることにより、文字の認識率を高めることができ、文字読取処理後のユーザ操作を少なく済ませることができる。

【0097】また、本発明の文字読取方法によれば、複数種類の文字認識結果のなかから編集境界を検出し、検出した編集境界で各文字認識結果を文字列に区分し、区

分した文字列のそれぞれに対して異なる種類の最適な文字認識結果を選んで決定し、合成して、最終的な文字認識結果に含まれる誤認識を大幅に抑制することにより、複数種類の文字が混在しても文字の認識率をこれまでよりも高めることができ、文字読取処理後のユーザ操作を少なく済ませることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の文字読取装置を適用したOCRの概略的な構成を示すブロック図である。

10 【図2】図1のOCRに供給する画像データの切出しの例を示す図である。

【図3】図1のスペース検出部にて行われる文字の間隔の検出原理を説明する模式図である。

【図4】図1のOCRの構成の第1の変形例における概略的な構成を示すブロック図である。

【図5】図4のOCRに供給する画像データの切出しの例を示す図である。

【図6】図4の中間検出部にて行われる中間の検出原理を説明する模式図である。

20 【図7】図1および図4にて用いた複合編集部の機能とともに実現させる第2の変形例であり、複合編集部の構成を示すブロック図である。

【図8】図7のOCRの構成に書式設定を含んだ第3の変形例の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

10 OCR

12 スキャナ

14 イメージメモリ

16 行設定部

30 18 文字認識処理部

20, 50 複合編集部

180a 第1文字切出し部

180b 第2文字切出し部

180n 第N文字切出し部

182a 第1文字認識部

182b 第2文字認識部

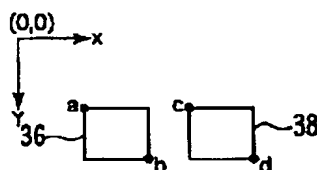
182n 第N文字認識部

200 スペース検出部

202 スペース対応編集部

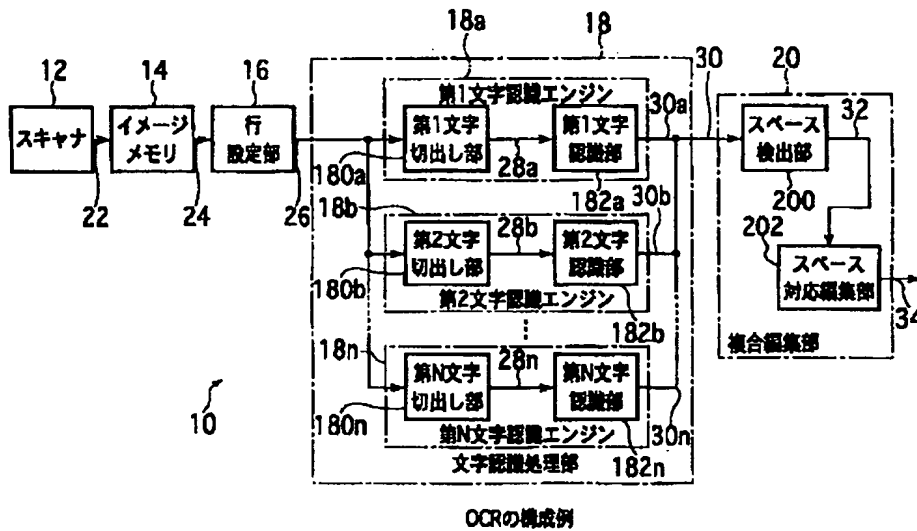
40

【図3】



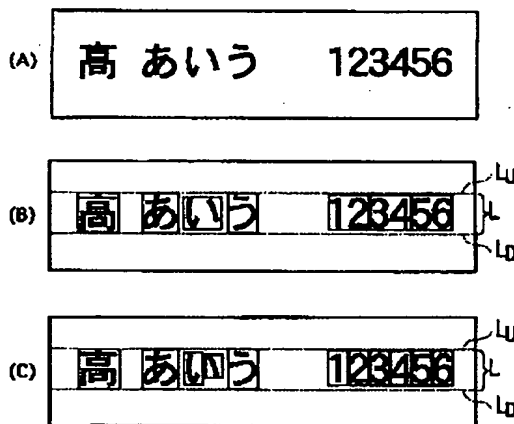
文字の間隔の検出原理の説明

【図 1】



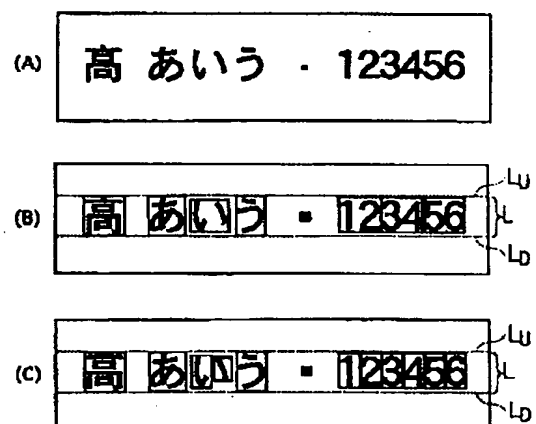
OCRの構成例

【図 2】



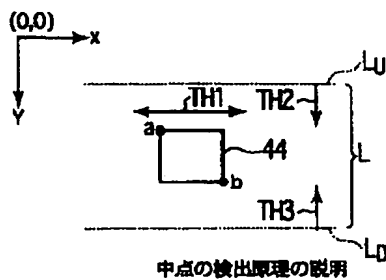
画像データの切出しの例

【図 5】



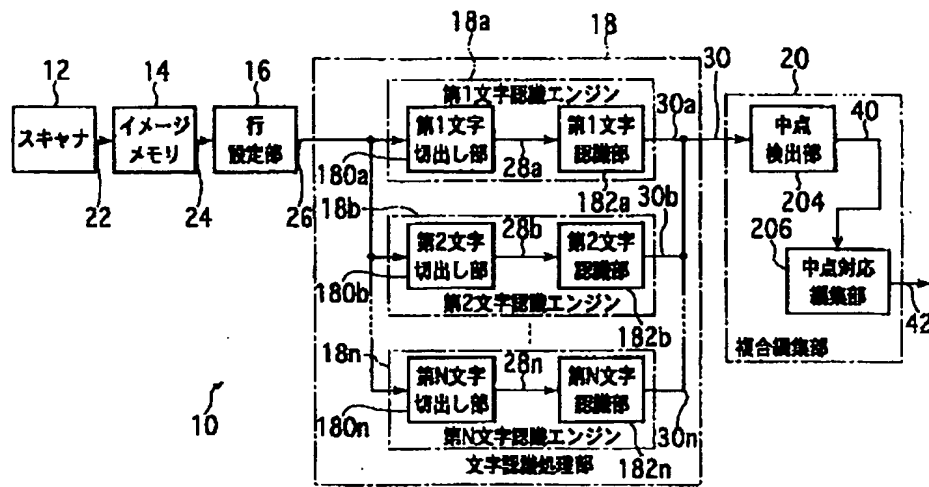
画像データの切出しの例

【図 6】



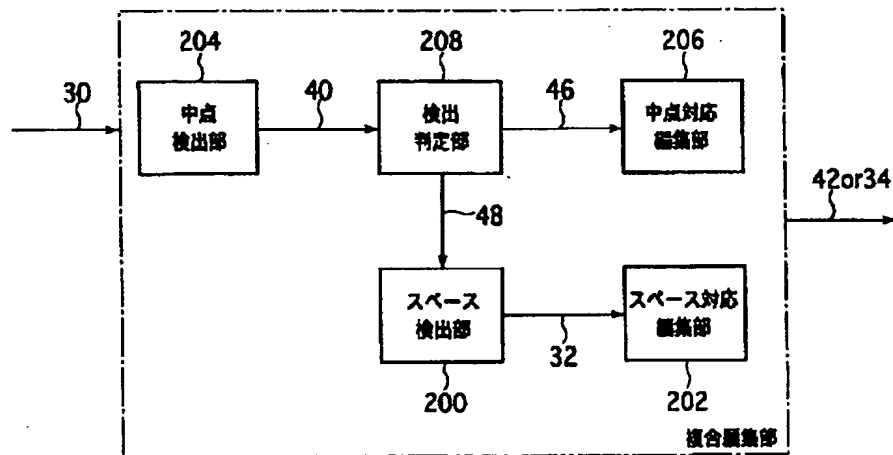
中点の検出原理の説明

【図4】



OCRの構成における第1の変形例の構成

【図7】



複合編集部の構成例(第2の変形例)

【図 8】

